

# BIM 技术在市政给排水设计中的应用

李薛晓 张栋

青岛市市政工程设计研究院有限责任公司

**摘要：**在现代建筑工程建设过程中，BIM技术的应用范围越来越广泛，可贯彻整个建筑工程建设过程，然而，目前BIM技术在应用过程中依旧存在较多问题。在市政给排水项目的设计过程中，设计人员必须有效结合实际情况，寻找设计方案中存在的不足，并采取一系列措施进行改善。

**关键词：**BIM技术；市政给排水；工程设计

**【DOI】** 10.12254/j.issn.2096-6539.2024.16.104

## 引言

近些年来，随着我国经济的持续发展，城市现代化建设水平也得到了显著提升，在市政建设领域中，给排水工程是十分重要的组成部分。通过将BIM技术在市政给排水设计中进行应用，可以通过分析相关数据，对市政给排水设计中各项要素间的联系得到有效反映，并充分实现信息共享，以此来全面提高市政给排水设计水平。

## 一、BIM 技术概述

对于BIM，其也被称之为建筑信息模型，是一类先进的运算工具，可以在工程设计、管理以及建造中加以运用，对建筑有效实现数据和信息化整理，并合理规划、保护和使用项目，在整个时间范围内有效传达与分享，使相关工作人员对信息进行透彻理解，并处理当前问题，通过全体人员的共同努力，使其生产力得到加强，有效实现开源节流目标，使工程实施速度得到加快。在市政给排水工程项目设计工作中，需要对BIM技术进行有效应用，可以有效存储市政项目数据，并构建起专业数据库，有效反馈各项工程建设信息。除此之外，建筑项目不同专业间具有相应的联系，通过对BIM技术加以应用，可以及时传递与共享信息，使工程项目的协调性得到保证，从而使工程施工效率得到提升<sup>[1]</sup>。

## 二、BIM 技术协同化工作优势

### （一）可视性

可视化是BIM技术在市政给排水设计中十分鲜明的应用优势，工作人员可利用BIM技术综合分析管线运行环境，构建合理的BIM技术模型，提高给排水管道设计方案科学性和精准性，为工程实施提供详细的施工方案。市政给排水管线运行环境较为复杂，传统设计大多基于CAD（ComputerAidedDesign，计算机辅助设计）剖面图、二维平面图构筑三维模型，具有较强主观性，出错率较高，对设计人员专业水平和实践经验有较高要求。应用BIM技术可有效避免传统设计视觉感知差异，可真实反映工程整体情况，便于人员掌握工程详细内容，设计人员可基于给排水系统连续性特点绘制管道运

行线路，借助模型模拟连续运行，根据运行情况不断调整优化原有的设计方案，从根本上提升给排水设计方案实施效率。

### （二）协调性

BIM技术具有良好的技术协调性，工作人员合理应用BIM技术可有效提升市政给排水设计水平，减少管线交叉、重复问题，提升管道基本运行率，保障城市供水稳定性和连续性。在实际工程给排水设计中，经常出现设计方案与实际情况冲突的情况，BIM技术的应用可预先发现这些问题，协调好设计方案中的矛盾，以及不同阶段或专业人员施工冲突情况，确保整体工程有序开展。同时，传统给排水设计不具备一边设计一边添加设计信息的功能，可借助BIM技术有效解决此缺陷，解决传统设计模式下的各种核心问题。BIM技术还可对项目全部信息进行汇总和分析，根据实际数据结构和设计配置变化，动态化更新数据信息，保障数据的综合性、有效性和及时性，为各个子项目提供施工所需基本信息。施工人员可以借助BIM技术模型简化施工流程，助力不同施工项目完成，提高项目整体设计协同性和效率性，保障总体经济效益<sup>[2]</sup>。

### （三）模拟性

市政给排水工程涉及的内容较多，工程量较大，因此，在实际建设过程中需要考虑的因素较多，相关单位应提高市政给排水工程细节的重视度。通过在市政给排水工程中应用BIM技术可以通过信息技术，将排水工程中复杂的管道走向进行有效统计，然后对排水工程进行建模，帮助设计人员在建模中发现管道中可能存在的问题，然后通过一系列的措施模拟再进行设计，可以得到完善的设计方案。在后续市政给排水工程施工过程中，需要施工单位严格按照设计方案进行施工，然而，由于在实际施工情况中出现的因素较多，可能会造成实际情况与设计不符，在这时，再次应用BIM技术对工程进行建模，进一步对可能出现的安全隐患进行排除，保证市政给排水工程顺利开展。例如，如果在实际工程建设过程中遇到情况发生变化，就需要对管道的安装数目和位置进行重新规划，通过BIM技术的有效应用，可以在原有设计方案的基础上进行改变，有效保障了排水工程的整体性。

## 三、BIM 技术在市政给排水设计中的作用

### （一）可视化设计

对于传统的建筑给排水系统设计，相关设计人员往往采用CAD软件，使施工细部的工程图得到优化设计。与此同时，相关施工人员可以通过二维平面图以及CAD剖面图合理构建三维模型，并在相关布局中加以映射。

在此过程中，通常需要对建筑实践经验加以丰富，并由专业技术人员完成相关设计工作，由于主观性较强，因此容易出现错误问题。对比传统的CAD技术，通过应用BIM技术，可以防止在设计工作中出现视觉感知差异。通过有效实施BIM技术，并匹配可视化设计，可以对建筑整体情况加以反映，使施工人员对建筑详细内容进行掌握。在对BIM技术进行应用时，施工人员需要结合设计图纸，合理优化现场施工，一旦施工图纸和实际情况不同，设计人员容易修改设计方案，以此来全面提高施工企业的操作效果<sup>[3]</sup>。

### （二）协同设计

对于传统设计模式，其除了可以一边设计，一边对大量设计信息进行添加。一旦遗漏部分重要信息时，则可能会导致建筑物以及给排水系统工程产生相关安全隐患或无法正常施工。通过运用BIM技术合理构建模型，可以使传统模式当中的核心问题得到有效解决。在应用BIM技术后，可以使建设项目中的相关数据信息进行有效汇总与组织，通过BIM技术获得所需的各种信息。相关设计人员可以结合数据结构或者配置变化，对数据信息进行动态更新，从而使数据的有效性、及时性以及综合性得到保证。

### （三）参数化设计

通过构建大型数据库，可以对设计参数加以处理和更新，并做好具体的修改工作。对比传统数据编辑与修改技术，BIM技术可以通过建模方法，对相关设备的实时信息进行读取，并结合实际情况加以调整。在市政给排水设计过程中，对BIM技术进行应用，需要合理优化参数设计，确保相关参数符合市政给排水工程的设计要求。

### （四）局部设计

在市政给排水工程局部设计过程中，需要结合项目方案合理进行规划。在对项目设计方案进行实施时，需要对项目区域范围、给排水、短期目标、流量加以确定。相关设计人员在确定以上数据后，需要结合实际情况优化系统方案设计，并对土地使用情况以及规模加以了解，从而使新方案的设计与配置需求得到满足。

## 四、BIM技术在市政给排水设计中的应用

### （一）构建模型

通过在设计过程中应用BIM技术，可以将提前设置好的排水管线利用科技的方法构建出模型，然后通过排水模拟，测量排水管的排水情况，以此确定设计方案的可行性。同时，在实际施工过程中，也可以将管道尺寸进行等比例构建模型，并将实际尺寸详细标明出来，以便在后续采购过程中可以严格按照标准进行采购，保障施工过程顺利开展，提高市政给排水工程的施工质量<sup>[4]</sup>。

### （二）管道设计图

由于市政给排水工程一般是相对于整个城市的建筑工程，因此质量十分关键，然而，由于市政给排水工程范围较大，涉及内容较多，影响其质量的因素也较多。

在传统的市政给排水设计中，一般采用的是整体规划、区域调整的设计方法，如果只根据城市对排水工程的要求进行设计，没有提前对整个施工过程进行全面掌控，一旦出现意外，要耗费大量时间去解决，不仅施工效率低下，而且不利于提高人民生活的舒适度。通过在市政给排水设计过程中应用BIM技术可以提前在设计阶段就将完整的设计图打印出来，设计人员根据设计图进行调整，进一步优化设计方案。要想将BIM技术有效的应用于设计过程中，设计人员有必要提高自身专业素养，对排水工程各个环节进行全面掌控，在设计过程中能够将BIM技术合理的应用其中，最终，利用BIM技术得到的有效数据和施工现场的实际情况，合理对管道进行安放。管道设计图应该具有全面性，能够综合考虑到施工过程中出现的意外，以便在后续施工过程中发生问题可以有效应对，大大提高施工效率和施工质量。例如，当市政给排水工程遇到高层建筑时，水压必须足够高才能满足高层建筑的要求，而为了节约成本，可以在高层建筑之间分楼层安装高压供水设备，此时在进行管道设计方案时，可以应用BIM技术，通过对高层建筑结构打印，然后在上面标注高压供水设备安放的楼层，帮助施工人员明确安装位置，提高工作效率。

### （三）工程量计算

首先，根据BIM技术将所获得的管道材料和直径等进行分类，然后对整个市政工程实现三维模型模拟，根据BIM技术实现管道在整个城市中的安装，设计人员可以初步得到的管线长度和管线安放位置等数据，而BIM技术所要用到的数据较多，而要想对准确的工程量进行整合，就要对材料的损耗和消耗的人力资源等进行整合，帮助企业得到准确的工程量数据。然而，由于我国目前大多数市政工程采用的是投标的方式，不仅工程量大，而且需要资金较多，因此，能否在规定时间内完成工程量是投标中企业竞争的一大关键，因此，只有确定好准确的工程量才能在后续施工过程中选择更靠谱的建筑企业，同时，准确的工程量也可以帮助市政单位可以更好的了解各建筑企业之间的水平，帮助市政单位选择更加合适的建筑公司。提前掌握工程量，也有助于建筑公司在后续施工过程中更加合理的安排资金投入，帮助企业获得更高收入。因此，准确的工程量计算数据是保障市政给排水工程质量的基础，为了保障工程质量，市政给排水工程要同时开发多个地点的管道施工工程，然而，这不仅会增加施工难度，同时也不利于施工企业对施工过程的严格把控，而通过BIM技术的应用，可以有效计算出工程量，以便更好的对施工人员进行分配，同时也会提高对资源的利用率，降低成本消耗。

### （四）洞口开挖

在市政给排水设计中，洞口开挖和越埋工程是非常重要的环节。这些工程涉及许多复杂的步骤和要素，需要工程师们准确地评估和规划。因此，使用BIM技术进行洞口开挖的模拟和优化是非常有必要的。BIM，即建筑信息模型，是一种集成建筑设计与管理的数字化技

术。它通过三维建模和数据管理的方式，将建筑项目的各个要素进行集成和管理，从而提高工程效率和质量。洞口开挖对于市政给排水设计而言，首先涉及土方开挖。传统的土方开挖方法依靠人工测量和经验判断，容易出现误差。而借助BIM技术，工程师可以准确地模拟土方开挖的过程，提前预测可能的问题，并优化开挖方案。通过模拟，工程师可以确定土方开挖的深度、速度和方向，避免土方移除过多或不足的情况，从而保证工程的顺利进行。除了土方开挖，洞口开挖还涉及支护结构的设置。在模拟过程中，BIM技术可以帮助工程师评估不同支护结构的稳定性和有效性，从而选择最合适的支护方案。通过模拟，工程师可以预测支护结构在施工过程中的受力情况，避免施工期间发生意外事故。此外，BIM技术还可以提供实时的监测和反馈，及时发现和处理支护结构的问题，确保工程的安全性和稳定性。洞口开挖还涉及管道的敷设。传统的管道敷设依靠手工施工和经验判断，容易出现管道走线不合理或施工质量不高的情况。而通过BIM技术，工程师可以在模拟过程中准确地规划和设计管道的走向和连接方式。通过模拟，工程师可以预测管道施工的难点和风险，并优化施工方案。此外，BIM技术还可以提供实时的监测和调整，及时处理管道敷设中出现的问题，确保工程的流畅和稳定<sup>[5]</sup>。

### （五）工程协同作用

为了减少市政给排水工程在施工过程中对人们生活造成的影响，一般是采用分段建设的方法进行施工，市政给排水工程对城市建设来说具有十分重要的作用，因此必须要保证工程质量，同时，在施工过程中也要有效提高施工效率。通过BIM技术的应用可以实现各段建设信息实时交流，加快信息采集速度，有利于后续在进行信息整合时更加顺利的开展。将所获得到的数据信息在计算机制图软件中表现出来，可以加强对施工环节的掌握，有利于施工人员实时反馈施工过程中的情况，如果出现问题，也能够得到及时解决。总控制中心则可以利用这些获得的数据实时构建三维信息模型，并与原始的设计模型进行对比，确保施工过程能够有效按照施工方案开展，保障施工质量在可控范围内。BIM技术还可以有效实现各个环节交接的流畅度，由于市政给排水工程涉及范围较广，并且涉及内容较多，因此，参与施工的队伍可能有所不同，而通过BIM技术可以有效实现各施工团队施工之间的交流沟通。在传统的市政给排水工程建设过程中，不同的施工团队交接时可能会使建设工程中出现施工不连续的情况，影响整个排水工程运行的流畅性。通过BIM技术对整个排水工程进行建模，也可以保障监管制度在各施工环节中有效落实，尤其是对于不同施工团队施工连接处，可以有效提高整个排水工程的整体性。

### （六）碰撞检查

BIM技术可以通过计算机对模拟好的管道模型进行

碰撞检验，模拟管道质量和管道安放位置在实际应用过程中是否符合标准。由于市政给排水工程包含整个城市的排水功能，因此，难免会受到污水腐蚀、人为破坏等多方面的影响。在传统的市政给排水工程设计时，设计人员只能按照自身经验和原有管道使用情况来对管道损耗问题进行预估，后续维修过程中容易造成损耗预估不足，管道使用寿命严重低于预期等问题，从而造成工程投入成本远远超出预估。而通过BIM技术可以提前对温度、污水、土地等对管道造成的影响进行预估，设置好管道预算，通过BIM系统对设置好的模型进行碰撞检查，找到能够使管道损耗达到最小的最优方案，使管道寿命能够达到预期效果，进而控制工程成本。除此之外，通过BIM实现管道的碰撞检查，可以有效降低对周围环境造成的影响，同时也具有一定的安全性，保障了施工人员和周围居民的生命安全。

### （七）管线与材料的应用

在市政给排水工程设计时，相关人员要有效利用BIM技术进行模型建设，通过系统功能计算，将设计方案通过图纸的方式描述出来，然后根据管道的实际情况，再对设计方案进行调整，以便可以满足实际需要。市政给排水设计的最终是要将管道连接起来，满足城市排水需要，通过BIM技术的应用可以在进行设计方案时，及时寻找出内部存在的不足，并可以检验设计方案是否与施工工程相适应，在施工过程中是否会发生意外等，此外BIM技术也可以为施工工程提供可选择的材料，因此，BIM数据库中包含内容种类繁多，能够帮助设计人员迅速找到需要的相关材料并提供有效思路<sup>[6]</sup>。

### 结语

综上所述，在市政给排水设计中应用BIM技术具有十分鲜明的优势，设计人员可以快速、准确地获取设计所需数据信息，及时调整和修改设计结构，确保设计方案更加科学、合理，有效解决传统设计中诸多不足和缺陷，提升设计工作效率，避免资源浪费。同时，在很大程度上减小工程信息搜集错误概率，精准预计材料消耗情况，还能模拟施工，预先解决施工中可能出现的问题，非常值得推广和使用。

### 参考文献

- [1] 赵明. BIM技术在市政给排水管线设计中的应用探索[J]. 江西建材, 2021(1): 94-95.
- [2] 李楠. 基于BIM技术的市政给排水管线设计及应用[J]. 工程技术研究, 2021, 6(24): 157-160.
- [3] 方俊杰. BIM技术在市政道路给排水设计中的应用研究[J]. 住宅产业, 2021(4): 80-82.
- [4] 赵建伟, 邹婷婷. BIM技术在市政给排水管线设计中的应用探索[J]. 居业, 2021(11): 9-10.
- [5] 吴静. BIM技术在市政道路给排水设计中的应用[J]. 四川建材, 2022, 48(9): 213-214, 219.
- [6] 王梓轩. 市政给排水规划与设计常见问题[J]. 全面腐蚀控制, 2022, 36(3): 52-53.